

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-247856

(43)Date of publication of application : 19.09.1997

51)Int.Cl.

H02J 1/02
B60R 16/02
H01G 9/155
H01M 16/00
H02J 1/00
H02J 7/14

21)Application number : 08-056427

(71)Applicant : FUJI HEAVY IND LTD

22)Date of filing : 13.03.1996

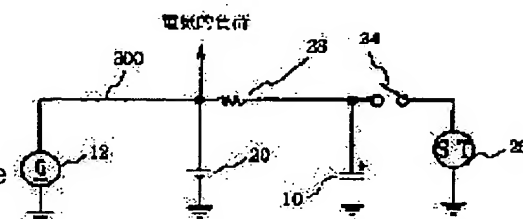
(72)Inventor : MATSUI FUJIO

54) POWER SUPPLY WITH ELECTRIC DOUBLE LAYER CAPACITOR FOR VEHICLE

57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power supply including an electric double layer capacitor with sufficient current fed to a large load or a vehicle, along with a suppression of variation in voltage and a good reduction of influence of noises.

SOLUTION: A power supply using an electric double layer capacitor as an electric double layer capacitor 10 charged by a generator 12 on a vehicle, and a lead storage battery 20. These capacitor 10 and the battery 20 are used to feed power to different kinds of loads. That is, the battery 20 feeds power to loads, such as a smaller load than those fed by the electric double layer capacitor 10, a load as a noise source, and a load with a possibility of generating a defect in operation when a variation is caused in voltage. On the other hand, the electric double layer capacitor 10 feeds a load 26 that is larger than the battery, and doesn't function as a noise source without a possibility of generating a defect in operation even when a variation is caused.



LEGAL STATUS

Date of request for examination] 27.01.2003

Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.04.2005

Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

<http://www19.ipdl.ncipi.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAqpa47TDA409247856P1.htm>

8/21/2006

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-247856

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
H 0 2 J 1/02			H 0 2 J 1/02	
B 6 0 R 16/02	6 7 0		B 6 0 R 16/02	6 7 0 C
H 0 1 G 9/155			H 0 1 M 16/00	
H 0 1 M 16/00			H 0 2 J 1/00	3 0 9 U
H 0 2 J 1/00	3 0 9		7/14	H
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平8-56427

(22) 出願日 平成8年(1996)3月13日

(71) 出願人 000005348

富士重工業株式会社

東京都新宿区西新宿一丁目7番2号

(72) 発明者 松井 富士夫

東京都新宿区西新宿1丁目7番2号 富士
重工業株式会社内

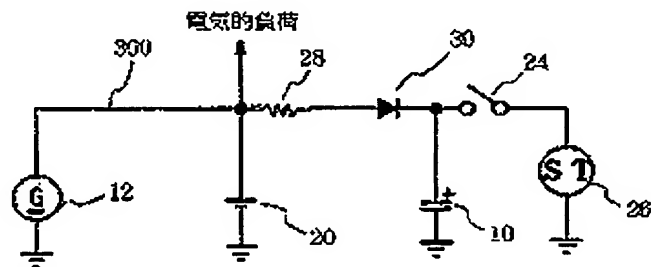
(74) 代理人 弁理士 田代 蒸治 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置

(57) 【要約】

【課題】 大きな負荷に対する十分な電流供給と供給電圧の変動の抑制並びにノイズの影響を良好に解消した電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置を得ること。

【解決手段】 車載発電機により充電される電気二重層コンデンサ10及び鉛蓄電池20を有する車両用電源装置において、鉛蓄電池20と電気二重層コンデンサ10とで異なる性質の負荷に給電するように構成した。すなわち、鉛蓄電池20側からは、電気二重層コンデンサ側よりも小さい負荷、ノイズ発生源となる負荷、電圧変動による動作不良の生じ易い負荷などへの給電を行い、電気二重層コンデンサ10側からは、鉛蓄電池側より大き



(2)

特開平9-247856

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 車載発電機により充電される電気二重層コンデンサ及び鉛蓄電池を有し車両に搭載された種々の電気的負荷に対し電流供給を行う車両用電源装置において、

前記鉛蓄電池側からは、前記電気二重層コンデンサ側から給電される電気的負荷よりも小さい電気的負荷、ノイズ発生源となる電気的負荷、ノイズの影響を受け易い電気的負荷又は供給される電圧変動による動作不良の生じ易い電気的負荷への電流供給を行い、

前記電気二重層コンデンサ側からは、前記鉛蓄電池側から給電される電気的負荷よりも大きい電気的負荷、ノイズの発生源とならない電気的負荷、ノイズの影響を受けにくい電気的負荷又は供給される電圧変動による動作不良の生じ難い電気的負荷へ電流供給を行うように前記鉛蓄電池と電気二重層コンデンサの前記各負荷に対する接続が行われたことを特徴とする電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置。

【請求項2】 前記鉛蓄電池は、前記発電機の出力端子に直接接続され、

前記電気二重層コンデンサは、前記鉛蓄電池と発電機との接続ラインにフィルタを介して接続されたことを特徴とする請求項1に記載の電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置。

【請求項3】 前記電気二重層コンデンサからのみエンジンのスタータへの電流供給を行うように接続されたことを特徴とする請求項1又は2に記載の電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置。

【請求項4】 前記鉛蓄電池と発電機との接続ラインに前記フィルタに加えて前記電気二重層コンデンサへの順方向ダイオードを接続したことを特徴とする請求項2又は3の何れかに記載の電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置。

【請求項5】 前記電気二重層コンデンサから前記鉛蓄電池へ順方向ダイオード及び開閉スイッチを直列に接続して形成した充電用ラインを設けたことを特徴とする請求項1乃至4の何れかに記載の電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置、特に電気二重層コンデンサ及び鉛蓄電池の双方を有し、双方から車両搭載電気負荷

2

され、この電気二重層コンデンサ10の出力側が種々の電気的負荷に接続されている。

【0003】このような電気二重層コンデンサは、大きいキャパシタンスを有し、かつ繰り返し充放電を行ってもその劣化が生じ難く長寿命であるという優れた特性を持っている。そこで、このような電気二重層コンデンサを車両の電源装置において活用することが提案され種々の回路構成が採用されている。但し、電気二重層コンデンサの電気的特性として、以下に示すような周波数特性及び自己放電特性があり、この両特性を考慮した上でその活用を行う必要がある。

【0004】まず、周波数特性について説明する。電気二重層コンデンサは、図9の構成説明図に示したように、電極表面14、16に蓄積される正負の電荷による化学変化を伴わない蓄電池であり、電荷は、活性液中にイオン状態で保存され、イオンはセパレータ18により絶縁されている。そして、電荷の移動は近似的に表面付近に限定されるため、高い周波数の電荷の移動に対しては抵抗となるという周波数特性がある。図7はこの特性をグラフで示したものであり、所定値以上の高周波数の場合に抵抗として機能する特性が理解される。

【0005】一方、上記自己放電特性は、電気二重層コンデンサの電極の多孔性に起因するものである。すなわち、電極表面の電荷分布の不均一性による影響から回路遮断状態であっても僅かではあるが内部損失が発生している。従って、長期間放置し充電しない状態におくと図6に示したような自己放電による端子電圧低下が発生する。図示のように、破線で示した鉛蓄電池の電圧降下ライン100に比べ、実線で示した電気二重層コンデンサの電圧降下度合いが大きいことが理解される。

【0006】また、このような電気二重層コンデンサに対し定格電圧以上の電圧をバイアスすると、その内部で電気分解が発生し寿命低下の原因を引き起すという特性も有している。従って、上記種々の特性を考慮した上で電気二重層コンデンサを用いた車両用の電源装置を構成する必要がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記図5に示した電気二重層コンデンサ10を用いた電源装置を車載用に用いる場合、電圧源12はエンジン駆動に基づいて動作するオルタネータに相当する。そして、オルタネータ内部に構成された整流器により交流電圧が直流電圧に変換されて出力される。しかしながら、発電機の特性としてこの

(3)

特開平9-247856

3

4

得る。このようなノイズは、従来の鉛蓄電池で構成された電源装置の場合には、その鉛蓄電池が絶対的なフィルタの役割を果たしてきたので、それに対する対策を講じる必要はなかった。しかしながら、電気二重層コンデンサを用いた電源装置では、この電気二重層コンデンサが上述のような周波数特性を有することから、広い範囲の周波数に対しフィルタの機能を奏することができない。

【0009】すなわち、図7に示したように所定値以上の高い周波数の場合でなければ抵抗として機能しないので上記のような帰還したノイズによりエンジン制御用の電子制御ユニット（ECU）などに悪い影響を与え、またラジオのノイズの原因にもなる。

【0010】また、充電時にリップル電圧のピーク電圧が基準活性電圧を超えると電気二重層コンデンサの寿命に悪影響を与えることにもなる。そのためある程度余裕をもった定格電圧の設定が必要となり、電気二重層コンデンサにおいては不利な条件となる。更に、印加される電圧変動により動作不良を起し易い電子機器も多数接続されている。

【0011】電気二重層コンデンサは、鉛蓄電池のように大容量のエネルギー蓄積を行うことができないので、自己放電が進行した状態や電氣的負荷での大容量の負荷が掛けられた場合には端子電圧の低下が発生し易い。そのため電圧変動に弱い電子機器やコンピュータなどにおいて誤動作が生じる原因にもなる。

【0012】本発明は、電気二重層コンデンサを車載用の電源装置に用いる場合のその特性から生ずる問題点を解消することを課題としており、大容量の負荷に対する十分な電流供給と供給電圧の変動の抑制並びにノイズの影響を良好に解消した電気二重層コンデンサを用いた車載用電源装置を提供することを目的としている。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に係る電気二重層コンデンサを用いた車載用電源装置によれば、電源装置として設けられた電気二重層コンデンサ及び鉛蓄電池について、それぞれ異なる電氣的負荷に対する電流供給を行うように接続を行っている。

【0014】すなわち、自己放電が比較的少なく、帰還してきたノイズを確実に解消することができ、かつ小型化の要請の高い鉛蓄電池側からは比較的小さい負荷、ノイズの発生源となる負荷、ノイズの影響を受け易い負荷又は供給電圧の変動による動作不良の生じ易い負荷への

電圧低下による車載機器への悪影響を抑え、鉛蓄電池による発生したノイズの解消を行い、かつノイズによる各種機器の誤動作を有効に回避することができる。

【0017】このための回路構成としては、請求項2に記載のように鉛蓄電池と車載発電機とを直接接続し、その接続ラインと電気二重層コンデンサとをフィルタを直列に介して接続している。

【0018】これにより、車載発電機からの充電時におけるリップル電流をこのフィルタにより解消することができ、電気二重層コンデンサへの充電電圧の安定化と寿命低下の防止が図られる。このフィルタとしては、例えば抵抗を設置することが行われる。これによりより安定した直流電圧を電気二重層コンデンサにバイアスすることが可能となり、電気二重層コンデンサの定格電圧までのバイアス電圧で充電が可能となる。

【0019】請求項3に係る電気二重層コンデンサを用いた車載用電源装置によれば、車載の電氣的負荷の中でも非常に大電流が必要とされるスタータへの電流供給を電気二重層コンデンサのみから行うようにしている。スタータの動作初期においては電流であるロックアップ電流が所定時間必要である。従って、このロックアップ電流を大電流の供給可能な電気二重層コンデンサにより供給するようにしたものである。そして、一方で電圧変動やノイズに弱い電氣的負荷への電流供給がスタータ駆動時に電圧変動を直接受けけない鉛蓄電池にて安定供給されるので、その動作の安定化が図られる。

【0020】請求項4に係る電気二重層コンデンサを用いた車載用電源装置によれば、鉛蓄電池と車載発電機との接続ラインと電気二重層コンデンサとの接続ラインにおいて上記フィルタの他にダイオードが電気二重層コンデンサに順方向に接続されている。これにより、発電機が発電する最大電圧での電気二重層コンデンサの充電が確保される。従って、エンジン始動時のスタータ作動時においては鉛蓄電池の起電圧以上の電圧でスタータを駆動することができる状況が確保される。また、スタータ非作動時における電気二重層コンデンサからの放電がダイオードにより抑制され、電気二重層コンデンサの電圧低下も防止される。

【0021】請求項5に係る電気二重層コンデンサを用いた車載用電源装置によれば、電気二重層コンデンサから鉛蓄電池への充電用ラインが順方向ダイオード及び開閉スイッチを直列に接続することによって形成されているので、鉛蓄電池が電圧不安の場合このスイッチ動作に

(4)

特開平9-247856

5

6

【0023】図示のように、オルタネータ12の出力端子に鉛蓄電池20が接続され、この鉛蓄電池20の正極側端子には電気的負荷Aが接続されている。そして、上記オルタネータ12と鉛蓄電池20との接続ライン300には電気二重層コンデンサ10の正極側端子が接続され、さらに電気二重層コンデンサ10の正極側端子は電気的負荷Bに接続されている。また、接続ライン300と電気二重層コンデンサ10の正極端子との接続ラインにはフィルタ22が直列に接続されている。

【0024】本発明の特徴的要素は、上記電気的負荷Aと電気的負荷Bとを電気二重層コンデンサ10と鉛蓄電池20のそれぞれの特性に応じて振り分けたことにある。すなわち、鉛蓄電池20によって電流供給される電気的負荷Aには比較的小さい負荷の装置、ノイズ発生源となる装置、ノイズの影響を受け易い装置、供給電圧変動により動作不良を発生し易い装置などが接続されている。一方、電気的負荷Bとしては比較的大きい負荷、ノイズの影響を受けない負荷さらにはノイズの発生源とならない負荷、供給電圧変動による動作不良の生じにくい負荷などが接続される。

【0025】まず、オルタネータ12からはそれに内蔵される整流回路により交流電圧が直流電圧に変換されて出力される。ここで、各種電気的負荷が純抵抗に近い状態にあるとリップルノイズが直流成分に重畳されて鉛蓄電池20並びに電気二重層コンデンサ10に供給されてくる。鉛蓄電池20は、これに対しフィルタ機能を有効に発揮し、ノイズレベルの小さい直流電圧を電気的負荷Aに供給することができる。

【0026】また、その電気的負荷Aに含まれるコンピュータを内蔵したようなECUなどでは、電源から供給される電圧の安定性が要求される一方で、逆にその作動中においてノイズを発生させ、電源装置側に帰還させるという状況が生じ易い。主に、リップルノイズを原因として生じた高周波ノイズは、周波数特性の良い鉛蓄電池20で十分に平滑化することはできる。一方、電源装置側の電圧変動要因となる大電流電気負荷については電気二重層コンデンサ10に接続しておくことにより電圧変動に弱い他の電気的負荷から分離しておくことができる。

【0027】接続ライン300と電気二重層コンデンサ10との間に設けられたフィルタ22は、鉛蓄電池20で一旦平滑化されたリップルノイズをさらに平滑化する。従って、より平滑化された電圧が電気二重層コン

デンサ10の出力端子側に接続した例が示されている。すなわち、電気二重層コンデンサ10の正極側端子にスタータスイッチ24を介してスタータ装置26が接続されている。エンジン始動時においてこのスタータ装置26には大電流のロックアップ電流が所定時間供給される。従って、電気二重層コンデンサ10の電圧は大きく変動するが鉛蓄電池20とは抵抗28を介して接続されているので、鉛蓄電池20側の電圧変動は小さく抑えられている。従って、安定電圧供給が要求されるECUなどの電子機器にはスタータ駆動時における電圧変動の影響が極力抑えられた形で鉛蓄電池から安定電圧が供給される。従って、ECUなどの電子機器の動作不良による始動不良の発生が抑制される。

【0029】ここで、電気二重層コンデンサ10が放電した状態にある場合、次の大電流消費に供えて可能な限り迅速に電気二重層コンデンサ10を再充電しなければならない。そのためには抵抗28の抵抗値は小さい方が望ましい。しかしながら、上述のようにスタータ駆動時などにおける大電流消費時における鉛蓄電池への電圧変動の影響を小さくするためにはその抵抗値を小さくできないという状況がある。

【0030】そこで、図3に示した第3の実施の形態では、抵抗28に直列にダイオード30を接続している。すなわち、抵抗28の一方の端子がダイオード30のアノード側に接続され、ダイオード30のカソード側が電気二重層コンデンサ10の正極側端子に接続されている。

【0031】これにより、オルタネータ12の発電する最大電圧での電気二重層コンデンサ10の充電が確保され、これによりオルタネータ12による充電時間の短縮が図られる。

【0032】また、オルタネータ12の出力電圧は、鉛蓄電池20を最適充電状態に維持しておくため、図8に示したような周囲温度に対する出力電圧特性が与えられている。そして、エンジンが停止すると、鉛蓄電池20は本来の起電圧相当の電圧に戻る。しかし、この時ダイオード30が設けられていることにより、その鉛蓄電池20の電圧に左右されることなく電気二重層コンデンサ10はオルタネータ12による充電中の最高電圧を保持することができる。従って、再始動時にはスタータ26へ電気二重層コンデンサ10から高い電圧がバイアスされ、極めて良好なエンジン始動性が確保される。

【0033】なお、電気二重層コンデンサ10と鉛蓄電池

(5)

特開平9-247856

7

行わず自然放置したような場合、自己放電により電圧が低下する。特に、電気二重層コンデンサ10は、鉛蓄電池20に比べパワー密度が高くスタータ26のようなパワー電源を必要とする負荷には最適であるが、エネルギー密度は鉛蓄電池20より遥かに劣るため、鉛蓄電池20より見掛けの電圧低下が速い。従って、そのような自己放電が生じている場合に鉛蓄電池20による補充充電が行われることにより、電気二重層コンデンサ10の良好な電圧が確保される。

【0035】次に、車両にフィルタ用として比較的小さい鉛蓄電池を搭載した場合、電気的負荷の消費が大きく、始動時や始動直後のようにオルタネータ12からの発電量が不足している状態では、鉛蓄電池の電圧の安定性が図られていない場合がある。そこで、図4に示した第4の実施の形態では、電気二重層コンデンサ10側からの鉛蓄電池12への補充充電がなされるように構成されている。

【0036】すなわち、スタータスイッチ24によって開閉されるラインにスタータ26側から鉛蓄電池20側に順方向にダイオード32を直列に接続し電気二重層コンデンサ10からスタータスイッチ24を介して鉛蓄電池20への充電ライン400を形成している。すなわち、ダイオード32のカソード側が鉛蓄電池20の正極端子に接続され、アノード側がスタータスイッチ24に接続されている。

【0037】このような回路構成とすることにより、フィルタ機能を奏せしめるために設置された小さい容量の鉛蓄電池20に対する充電状態が低いと考えられる始動時において、すなわちスタータスイッチ24のオン動作時において鉛蓄電池20に電気二重層コンデンサ10から電流を供給することができる。これにより、スタータ負荷など大電流を電気二重層コンデンサ10によって賄うことによって小型軽量化が図られた鉛蓄電池20の充電状態の安定化が図られ、電気的負荷の電圧安定性が確保される。これにより、鉛蓄電池の小型化並びそれに対する充電系の軽量化も可能となり、電源装置スペースの有効活用も図られる。

【0038】なお、上記図1に示したような実施の形態においても、鉛蓄電池20側から電流供給を行う電気的負荷Aは比較的小さい負荷のものが選択されているので、その小容量化を図ることができ、同様に電源装置全体の小型化も達成される。

【0039】また、図2～図4に示した各実施の形態に

8

において、電気二重層コンデンサ10の負荷としては、スタータ装置のみが示されているが、このような構成に限られず、図1で述べたその他の電気的負荷Bの条件を満たすような負荷にも併せて電流供給するものでも良い。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置によれば、電気二重層コンデンサにより大電流を要する負荷に対する大電流供給を確保すると共に鉛蓄電池により電圧変動に弱い負荷に対する電圧の安定供給を確保することができる。さらに、負荷にて発生したノイズの除去を確実にを行うと共に、またノイズによる影響を極力解消することができ、電気二重層コンデンサを用いた車両用電源装置のバランスの良い機能向上が図られ、その結果として電源装置全体の軽量化による燃費の改善、省資源化、さらに小型化によるバッテリスペースの有効活用が図られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態を示す概略回路構成図である。

【図2】第2の実施の形態を示す概略回路構成図である。

【図3】第3の実施の形態を示す概略回路構成図である。

【図4】第4の実施の形態を示す概略回路構成図である。

【図5】従来の電気二重層コンデンサを用いた電源装置の説明図である。

【図6】電気二重層コンデンサの自己放電特性を示すグラフ図である。

【図7】電気二重層コンデンサの周波数特性を示すグラフ図である。

【図8】オルタネータの発電特性を示すグラフ図である。

【図9】電気二重層コンデンサの一般的構成を示す説明図である。

【符号の説明】

10 電気二重層コンデンサ

20 鉛蓄電池

22 フィルタ

28 抵抗

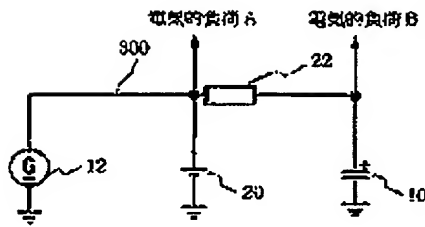
30 ダイオード

400 鉛蓄電池用充電ライン

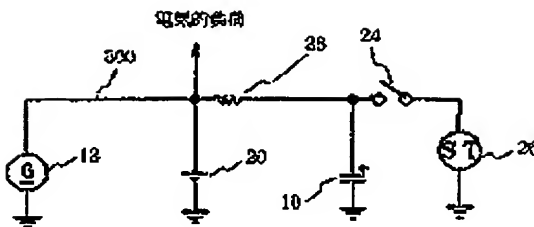
(5)

特開平9-247856

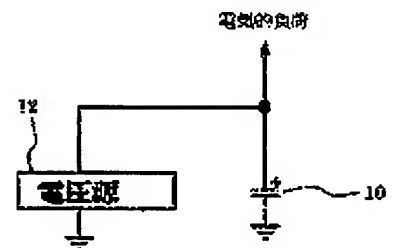
【図1】



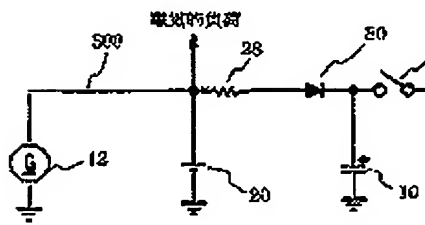
【図2】



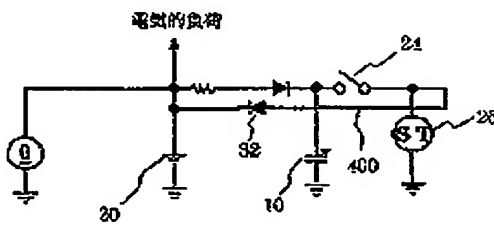
【図5】



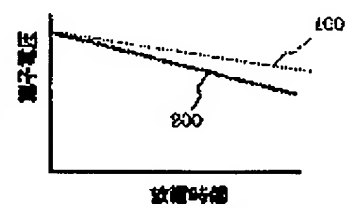
【図3】



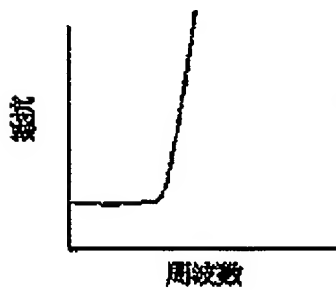
【図4】



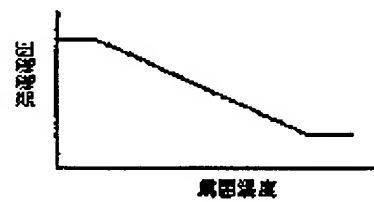
【図6】



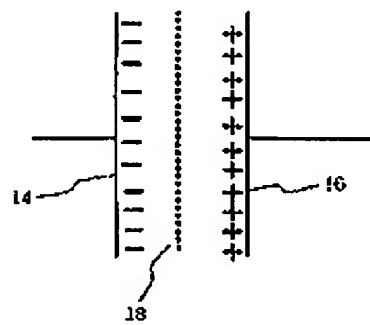
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[°]
H02J 7/14

識別記号

片内整理番号

FI
H01G 9/00

技術表示箇所

301Z

特開平 9 - 2 4 7 8 5 6

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 4 区分

【発行日】平成 15 年 5 月 9 日 (2003. 5. 9)

【公開番号】特開平 9 - 2 4 7 8 5 6

【公開日】平成 9 年 9 月 19 日 (1997. 9. 19)

【年通号数】公開特許公報 9 - 2 4 7 9

【出願番号】特願平 8 - 5 6 4 2 7

【国際特許分類第 7 版】

H02J 1/02

B60R 16/02 670

H01G 9/155

H01M 16/00

H02J 1/00 309

7/14

【F I】

H02J 1/02

B60R 16/02 670 C

H01M 16/00

H02J 1/00 309 U

7/14 H

H01G 9/00 301 Z

【手続補正言】

【提出日】平成 15 年 1 月 27 日 (2003. 1. 27)

【手続補正 1】

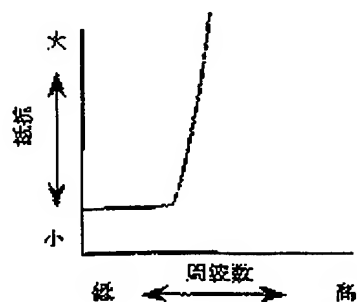
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 7

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 7】



【手続補正 2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 8

【補正方法】変更

【補正内容】

【図 8】

